

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)[First Hit](#)Generate Collection

L2: Entry 11 of 19

File: JPAB

Nov 25, 1997

PUB-NO: JP409299937A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09299937 A

TITLE: TREATING DEVICE FOR MATERIAL

PUBN-DATE: November 25, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TSUKURIDA, KOJI

ARAI, JUNICHIRO

SHIGEMORI, KAZUHISA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

DAIKIN IND LTD

APPL-NO: JP08114451

APPL-DATE: May 9, 1996

INT-CL (IPC): C02F 1/30; B01J 35/02; B01D 53/86

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to obtain sufficient photocatalytic action irrespective of the transparency of a material to be treated by arranging a photocatalyst on the surface of optical waveguide paths, also providing a light source for introducing light from one end of the optical waveguide paths and bringing the photocatalyst into contact with the material to be treated.

SOLUTION: A storage tank 1 for storing solution and a treating tank 3 are made to communicate with each other through a first and a second flow passage. Inside the treating tank 3, plural optical waveguide paths 5 consisting of boro-silicated glass, quartz or the like, converging lenses 8 each made of Pyrex glass or the like and corresponding to the optical waveguide paths 5, a light source 6 consisting of a xenon lamp, a mercury lamp or the like, and a reflecting plate 7 are housed. The position of an overflow port 4 of the second flow passage is set so that the light source 6, the reflecting plate 7 and the converging lenses 8 may not be immersed in the solution. By turning on the light source 6, a photocatalyst arranged on the surface of the optical waveguide paths 5 is irradiated with sufficient light to obtain photocatalytic action and implement oxidation-reduction action, thus the deodorizing, sterilization, and virus inactivation of the solution is attained.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-299937

(43) 公開日 平成9年(1997)11月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 1/30			C 0 2 F 1/30	
B 0 1 J 35/02			B 0 1 J 35/02	J
// B 0 1 D 53/86			B 0 1 D 53/36	J

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-114451

(22) 出願日 平成8年(1996)5月9日

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 造田 弘司

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2

ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

(72) 発明者 新井 潤一郎

茨城県つくば市御幸が丘3番地 ダイキン

工業株式会社内

(72) 発明者 重森 和久

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2

ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

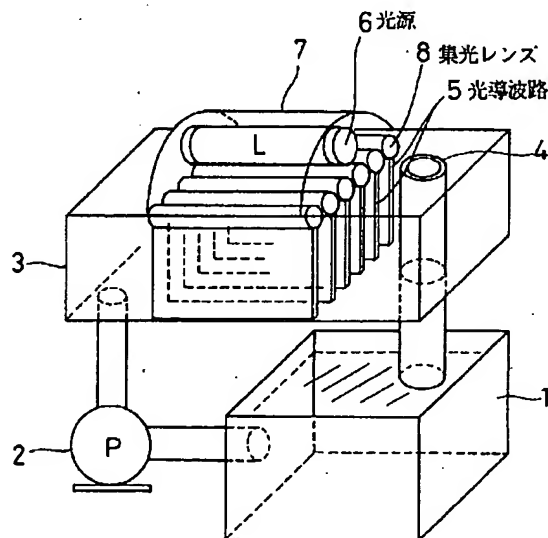
(74) 代理人 弁理士 津川 友士

(54) 【発明の名称】 被処理体処理装置

(57) 【要約】

【課題】 被処理体の透明度の如何に拘らず、光触媒を確実に励起し、しかも光触媒による触媒作用面積を増加させる。

【解決手段】 光導波路5の表面に光触媒10を配してあるとともに、光導波路5の一端から光を導入するための光源6を設けてあり、前記光触媒10を処理対象となる被処理体と接触可能にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光導波路(5)の表面に光触媒(10)を配してあるとともに、光導波路(5)の一端から光を導入するための光源(6)を設けてあり、前記光触媒(10)を処理対象となる被処理体と接触可能にしてあることを特徴とする被処理体処理装置。

【請求項2】 前記光導波路(5)の数が複数であり、これらの光導波路(5)が所定のパターンで配列されてある請求項1に記載の被処理体処理装置。

【請求項3】 前記光導波路(5)は、光導入側の端部に集光レンズ(8)を有している請求項1または請求項2に記載の被処理体処理装置。

【請求項4】 前記集光レンズ(8)は、光源(6)に対して隙間なく配列されてある請求項3に記載の被処理体処理装置。

【請求項5】 前記光源(6)は、400nm以下の波長の紫外線を含む光を放射するものである請求項1から請求項4の何れかに記載の被処理体処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は被処理体処理装置に関し、さらに詳細に言えば、光触媒を用いて被処理体を浄化する被処理体処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、光触媒に光を照射することにより触媒作用を発揮させ、この触媒作用によって酸化、還元反応を行わせ、被処理体を浄化することが知られている。そして、光触媒を用いて被処理体を処理する装置として、筒状の容器内に光触媒が分散された溶液を収容し、容器の下端から光を導入し、この光を容器の内面で反射させる装置(特開平6-157002号公報参照)、低圧水銀灯を内蔵する排ガス分解塔に排ガスと共に光触媒を導入する装置(特開平5-285342号公報参照)、および反応相中の光触媒作用を有する半導体に光を照射するための光ファイバを設けた装置(特開平6-134476号公報参照)が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平6-157002号公報に記載された装置においては、光が溶液中を伝播するのであるから、溶液の透明度によって光の伝達深さが変化し、特に、溶液が濁っている場合には、光導入側の局部において光触媒による触媒作用を発揮させることができるだけであり、溶液に混入されている光触媒の量が多くても、これらの光触媒のごく一部のみしか活用することができない。

【0004】特開平5-285342号公報に記載された装置においては、光が排ガス中を伝播するのであるから、排ガスの透明度によって光の伝達深さが変化し、特に、排ガスが濁っている場合には、低圧水銀灯の近傍において光触媒による触媒作用を発揮させることができる

だけであり、排ガスに混入されている光触媒の量が多くても、これらの光触媒のごく一部のみしか活用することができない。

【0005】特開平6-134476号公報に記載された装置においては、光ファイバによって光を伝達するようにしているのであるから、光触媒作用を有する半導体が濁った溶液、排ガスの内奥部に存在していても、光を確実に伝達して十分な光触媒作用を発揮させることができる。しかし、半導体の配置の自由度が増加するだけであり、しかも、半導体面積が大きくなれば、必要とする光ファイバの数も増加し、光ファイバ1本当りの半導体の光触媒作用面積を増加させることはできない。

【0006】

【発明の目的】この発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、被処理体の透明度に拘らず十分な光触媒作用を発揮させることができるとともに、光触媒作用面積を簡単に増加させることができる被処理体処理装置を提供することを目的としている

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の被処理体処理装置は、光導波路の表面に光触媒を配してあるとともに、光導波路の一端から光を導入するための光源を設けてあり、前記光触媒を処理対象となる被処理体と接触可能にしてある。請求項2の被処理体処理装置は、前記光導波路の数が複数であり、これらの光導波路が所定のパターンで配列されたものである。

【0008】請求項3の被処理体処理装置は、前記光導波路として、光導入側の端部に集光レンズを有するものを採用している。請求項4の被処理体処理装置は、前記集光レンズを、光源に対して隙間なく配列したものである。請求項5の被処理体処理装置は、前記光源として、400nm以下の波長の紫外線を含む光を放射するものを採用している。

【0009】ここで、光導波路としては、棒状のもの、平板状のものが例示できる。光触媒としては、酸化チタン、5酸化バナジウム、酸化亜鉛などが例示できる。

【0010】

【作用】請求項1の被処理体処理装置であれば、光導波路の表面に光触媒を配してあるとともに、光導波路の一端から光を導入するための光源を設けてあり、前記光触媒を処理対象となる被処理体と接触可能にしてあるので、被処理体の透明度に全く影響されることなく、全ての光触媒に対して、エバネッセント波成分によって十分な光を照射し、全ての光触媒による光触媒作用を発揮させることができる。この結果、光触媒を適用可能な被処理体の範囲を拡大することができるとともに、光触媒作用による被処理体の処理効率を高めることができる。

【0011】請求項2の被処理体処理装置であれば、前記光導波路の数が複数であり、これらの光導波路が所定のパターンで配列されたものであるから、光触媒作用を

發揮する面積を増加させることができ、光触媒作用による被処理体の処理効率をより高めることができる。請求項3の被処理体処理装置であれば、前記光導波路として、光導入側の端部に集光レンズを有するものを採用しているの、光源から放射される光を効果的に光導波路に導入することができ、光触媒作用による被処理体の処理効率をより一層高めることができる。

【0012】請求項4の被処理体処理装置であれば、前記集光レンズを光源に対して隙間なく配列しているので、光源から放射される光を効果的に光導波路に導入することができるとともに、光触媒作用を發揮する面積を増加させることができ、光触媒作用による被処理体の処理効率を著しく高めることができる。請求項5の被処理体処理装置であれば、前記光源として、400nm以下の波長の紫外線を含む光を放射するものを採用しているの、光の透過率を高め、ひいては光触媒の活性表面を拡張することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付図面によってこの発明の実施の態様を詳細に説明する。図1はこの発明の被処理体処理装置を組み込んだ処理システムを示す概略図である。この処理システムは、溶液を収容する貯槽1と処理槽3との間をポンプ2を介在させた第1流路および還流のための第2流路を介して互いに連通している。そして、処理槽3の内部に、硼珪酸ガラス、石英などからなる複数の板状の光導波路5と、パイレックスガラスなどからなり、かつ各光導波路5に対応する円柱状の集光レンズ8と、キセノンランプ、水銀ランプ、ブラックライトなどからなる光源6、および光源6からの光を効果的に集光レンズ8に導く反射板7を収容している。なお、少なくとも、光源6、反射板7および集光レンズ8が処理対象となる溶液に浸漬されないように、前記第2流路の溢水口4の位置が設定されている。

【0014】図2は光導波路5と集光レンズ8との関係を示す概略図であり、光源6からの光および/または反射板7からの光が集光レンズ8により集光されて光導波路5に導入される。そして、光導波路5の表面には、シリコン系無機バインダーなどからなる透明なバインダー9によって光触媒10が固定化されている。また、光触媒10の屈折率と、光導波路5の屈折率とは、前者の方が大きくなるように設定されている。また、光導波路5と集光レンズ8とは、例えば、透明な接着剤などによって一体化されている。

【0015】図3は光導波路5における光の伝播および光触媒の励起を説明する概略図である。光は光導波路5内を全反射しながら伝播するが、その一部はエバネッセント波として光導波路5の外部にしみ出し、バインダー9によって方向が変えられ、光触媒10に照射されて光触媒10を励起する。なお、光触媒10を励起した光は外部に発散する。

【0016】ここで、光導波路5における光の反射回数は、光導波路5中での光の臨界角と光導波路5の厚みとで定まり、一様なしみ出し光を得るためには反射回数が多い方がよいが、反射回数が多すぎると光の入射端に近い側で発散されて他端に十分に光を伝達することができなくなってしまう。したがって、円柱状の集光レンズ8による集光の程度を $1/6 \sim 1/10$ に設定することにより、一様なしみ出し光および他端までの光の伝達を両立させることができる。また、光導波路5どうしの間に溶液が流通するための十分な間隙を確保することができる。

【0017】上記の構成の処理システムを採用し、光源6を点灯させることにより、複数の光導波路5の表面に配された光触媒10に十分な光を照射して光触媒作用を發揮させ、酸化、還元作用を行わせることができる。この結果、溶液の脱臭、殺菌、ウイルス菌の不活化を達成することができる。図4は貯槽1に大腸菌を入れ、光源6の照射時間に伴う大腸菌の減少の程度を観察した結果を示す図、図5は貯槽1に有機物フミンを入れ、光源6の照射時間に伴う有機物フミンの減少の程度を観察した結果を示す図である。なお、実線がこの実施態様による場合を、破線が従来の装置による場合をそれぞれ示している。

【0018】これらの図から明らかなように、十分な光触媒作用を發揮できていることが分かる。図6はこの発明の被処理体処理装置の他の実施態様を概略的に示す正面図である。この実施態様においては、光源6からの光を平行光束化する凹レンズ11をさらに有しているとともに、集光レンズ8の直径を光源6から離れるにしたがって大きく設定し、全ての光導波路5への配光をほぼ均一化することができる。

【0019】図7はこの発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す縦断面図である。この実施態様においては、光導波路5の光導入端部側の所定範囲にクラッド層5aを設けている。したがって、光源6と光触媒10との配置の自由度を高めることができ、しかも両者の間における光の損失を殆ど皆無にすることができる。この結果、光導波路5のうち、クラッド層がなく、かつ光触媒が配された部分によって、溶液のみならず、人体、ゲル状物質、植物などに対する光触媒作用を行わせることができ、脱臭、殺菌、ウイルス菌の不活化を達成することができる。

【0020】なお、この実施態様において、光導波路の光導入側端部に球状の集光レンズ8を設けて、光導波路5に導入される光の量を増加させることが好ましい。図8はこの発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す正面図である。この実施態様においては、棒状で、かつ光触媒が配された光導波路5を経糸とし、適宜の材質からなる緯糸5bを用いて両者を織物状に織製してなるものである。したがって、この実施態様

5

の場合には、織物状の部分が通気性、通水性を有しているので、流体の流路中に配設することにより、流体の流通を阻害することなく、光触媒作用を行わせることができる。

【0021】図9はこの発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す正面図である。この実施態様においては、棒状の光源6を包囲するように複数の集光レンズ8を密に配列し、各集光レンズ8から延び、かつ光触媒が配された光導波路5を全体として放射状に延びるようにしている。

【0022】この実施態様の場合には、光源6から放射される光を全て集光レンズ8を介して複数の光導波路5に導入することができ、光の利用効率を高めることができる。なお、この実施態様においては、被処理体処理装置の軸方向に流体を流動させることにより、光導波路5の表面に配された光触媒1と流体とを接触させることになるので、従来公知の図示しないシール機構によって光源6と流体との接触を防止することが好ましい。

【0023】図10はこの発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す正面図である。この実施態様においては、光源6からの光を球状の集光レンズ8により集光して、丸棒状で、かつ光触媒が配された光導波路5に導入するようにしている。したがって、棒状の集光レンズ8を採用する場合と比較して光の利用効率を高めることができる。

【0024】図11はこの発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す縦断面図である。この実施態様においては、点光源に近似できる光源6を包囲するように複数の球状の集光レンズ8を密に配列し、各集光レンズ8から延びる丸棒状で、かつ光触媒が配された光導波路5を全体として放射状に延びるようにしている。

【0025】この実施態様の場合には、光源6から放射される光を殆ど全て集光レンズ8を介して複数の光導波路5に導入することができ、光の利用効率を高めることができる。なお、この実施態様においては、集光レンズ8どうしを集光特性に影響を及ぼさない接着剤などで互いに接着することにより光源6と流体との接触を防止することが好ましい。

【0026】図12はこの発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す斜視図である。この実施態様においては、光源6に対して所定の相対位置に反射板7を設け、光源6からの光および反射板7からの光を受光できる位置に複数の球状の集光レンズ8を面状に配列し、これらの集光レンズ8から同じ方向（光源6と反射板7により得られる光束の光軸方向）に延びるように丸棒状で、かつ光触媒が配された光導波路5を設けている。そして、少なくとも光導波路5のうち、光触媒が配されている部分を筒状の処理槽3に収容し、導入口から流体を導入し、光触媒による処理を受けた流体を導出

6

口から導出するようにしている。

【0027】したがって、光触媒作用を達成する部分のみを処理槽3内に収容することができ、光源6と流体との接触を確実に防止することができる。図13はこの発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す正面図である。この実施態様は、図12に示す実施態様において、光源6と複数の集光レンズ8との間に集光レンズ12を設けて光導波路5に導入される光密度を高めている。なお、貯槽1と処理槽3との間においてポンプ2によって流体を循環させる点は図1の実施態様と同様である。

【0028】したがって、この実施態様は、光導波路5に導入される光密度を高めることができるので、分解の困難な高分子、かびのように殺菌に高いエネルギーの必要な用途に適用することができる。ここで、光源6として、300～400nmの波長の光を含む光を放射するものを採用すれば、水中での透過率が紫外線の10～100倍にできるので、光触媒の活性表面を拡張することができる。

【0029】

【発明の効果】請求項1の発明は、被処理体の透明度に全く影響されることなく、全ての光触媒に対して、エバネッセント波成分によって十分な光を照射し、全ての光触媒による光触媒作用を発揮させることができ、ひいては、光触媒を適用可能な被処理体の範囲を拡大することができるとともに、光触媒作用による被処理体の処理効率を高めることができるという特有の効果を奏する。

【0030】請求項2の発明は、光触媒作用を発揮する面積を増加させることができ、光触媒作用による被処理体の処理効率をより高めることができるという特有の効果を奏する。請求項3の発明は、光源から放射される光を効果的に光導波路に導入することができ、光触媒作用による被処理体の処理効率をより一層高めることができるという特有の効果を奏する。

【0031】請求項4の発明は、光源から放射される光を効果的に光導波路に導入することができるとともに、光触媒作用を発揮する面積を増加させることができ、光触媒作用による被処理体の処理効率を著しく高めることができるという特有の効果を奏する。請求項5の発明は、光の透過率を高め、ひいては光触媒の活性表面を拡張することができるという特有の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の被処理体処理装置を組込んだ処理システムを示す概略図である。

【図2】光導波路と集光レンズとの関係を示す概略図である。

【図3】光導波路における光の伝播および光触媒の励起を説明する概略図である。

【図4】貯槽に大腸菌を入れ、光源の照射時間に伴う大腸菌の減少の程度を観察した結果を示す図である。

7

【図5】貯槽に有機物フミンを入れ、光源の照射時間に伴う有機物フミンの減少の程度を観察した結果を示す図である。

【図6】この発明の被処理体処理装置の他の実施態様を概略的に示す正面図である。

【図7】この発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す縦断面図である。

【図8】この発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す正面図である。

【図9】この発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す正面図である。

8

【図10】この発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す正面図である。

【図11】この発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す縦断面図である。

【図12】この発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す斜視図である。

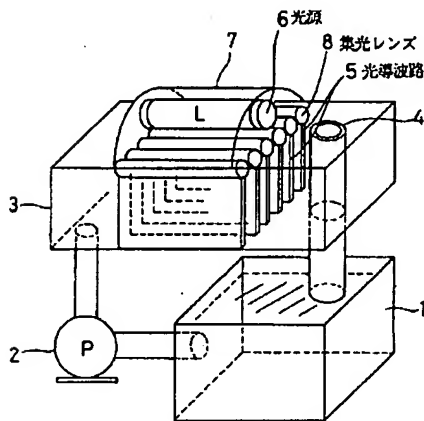
【図13】この発明の被処理体処理装置のさらに他の実施態様を概略的に示す正面図である。

【符号の説明】

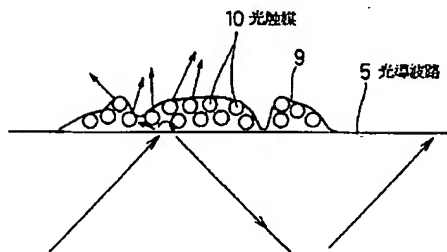
5 光導波路 6 光源

8 集光レンズ 10 光触媒

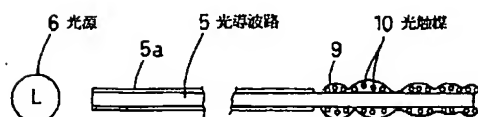
【図1】



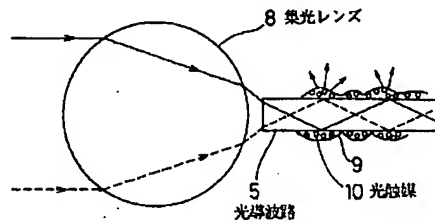
【図3】



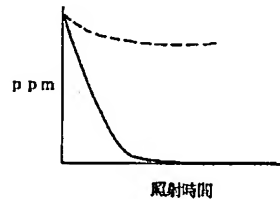
【図7】



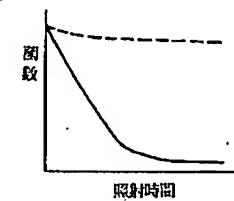
【図2】



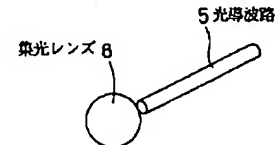
【図5】



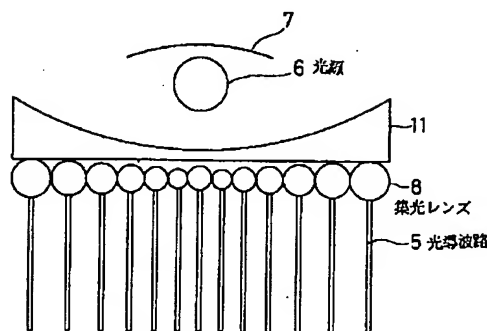
【図4】



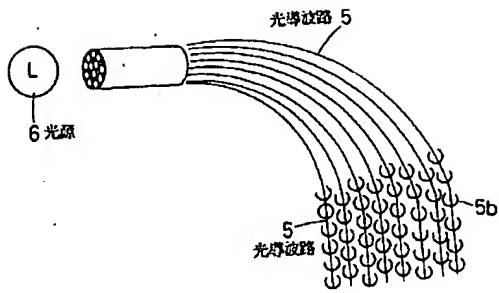
【図10】



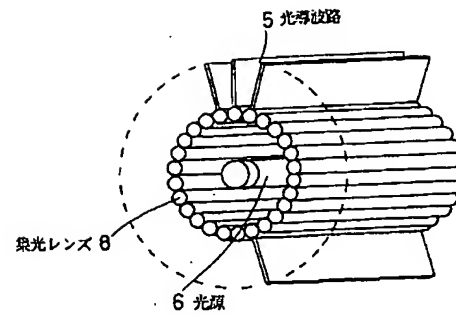
【図6】



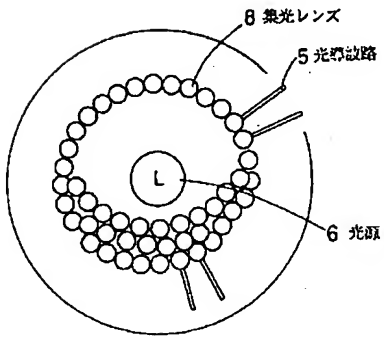
【図8】



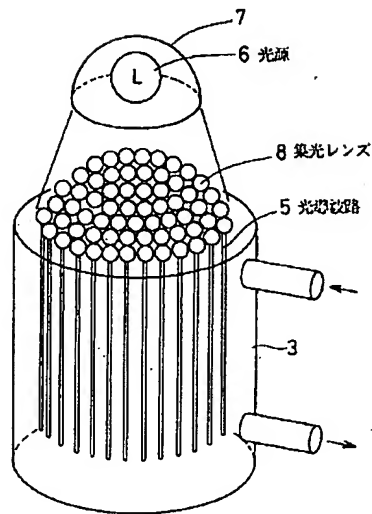
【図9】



【図11】



【図12】



【図13】

